



ILMATIETEEN LAITOS
METEOROLOGISKA INSTITUTET
FINNISH METEOROLOGICAL INSTITUTE

Operative air quality forecast for Helsinki area

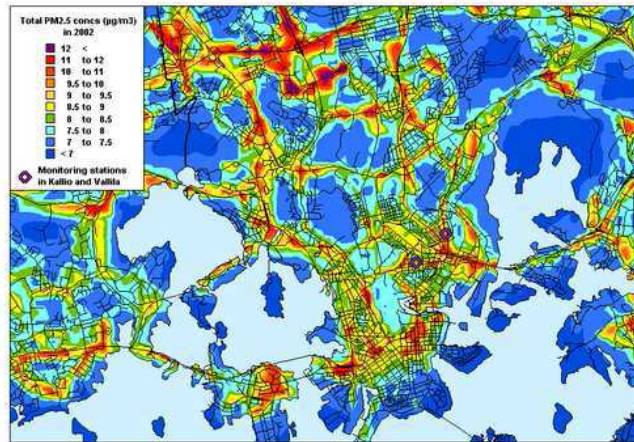
Ari Karppinen





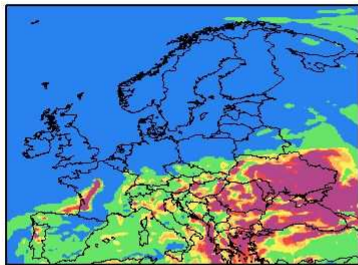
ILMATIETEEN LAITOS
METEOROLOGISKA INSTITUTET
FINNISH METEOROLOGICAL INSTITUTE

Air Quality / Practical applications



Ilmanlaatu nyt > Metsäpalot

Metsäpaloavujen leviämisen nuste seuraaville 18 tunnille



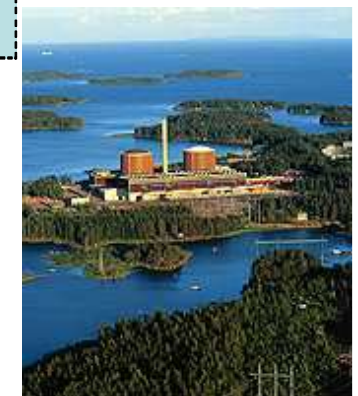
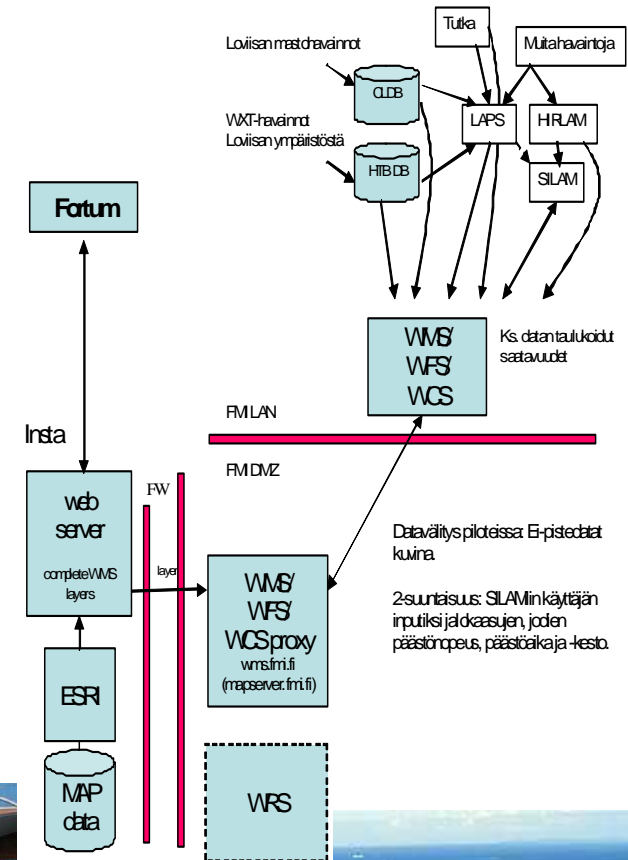
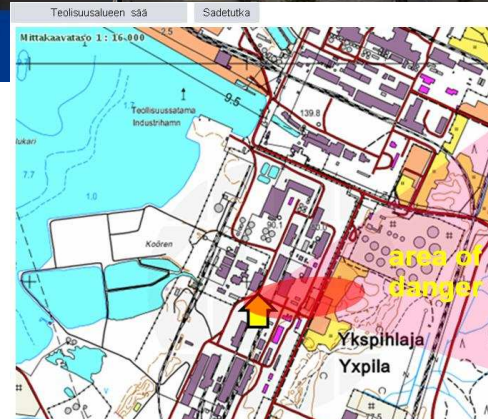
Huikkapitoisuus: Pieni Kohtalainen Suuri

09:00 28.08.
10:00 28.08.
11:00 28.08.
12:00 28.08.
13:00 28.08.
14:00 28.08.
15:00 28.08.
16:00 28.08.
17:00 28.08.
18:00 28.08.
19:00 28.08.
20:00 28.08.
21:00 28.08.
22:00 28.08.
23:00 28.08.
00:00 29.08.
01:00 29.08.
02:00 29.08.
PLAY

Kuvassa on mallilaskelmin perustuva ennuste metsäpaloista leviävien pienhiukkasten pitoisuudelle lähituntien aikana. Vihreillä alueilla pitoisuus on pieni, keltaisilla ja oransseilla kohtalainen ja punaisilla suuri. Animaation voi keskeyttää siirtämällä osoittimen halutun kellonajan päälle. Animaatio lähtee uudelleen käyntiin kun osoitin siirretään PLAY-tekstin päälle.



25.2.2008





ILMATIETEEN LAITOS
METEOROLOGISKA INSTITUTET
FINNISH METEOROLOGICAL INSTITUTE



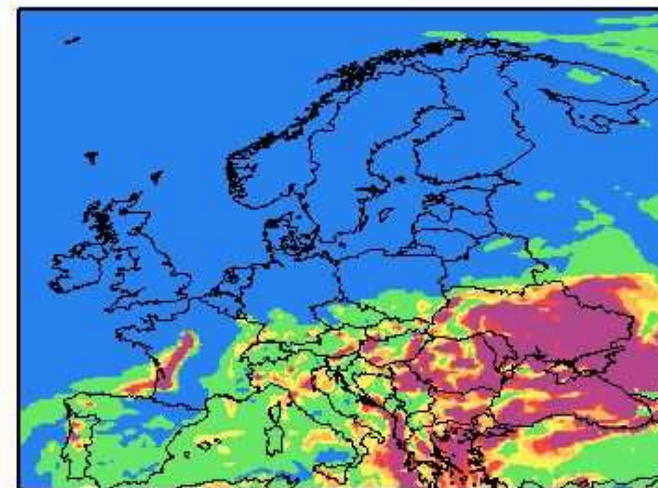
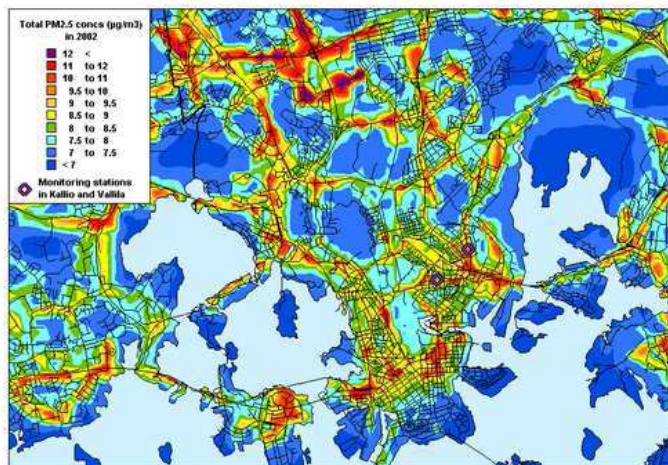
Air quality forecast

HMA – at the end of
2008:

Ilmanlaatu nyt > Metsäpalot

[På svenska](#) | [In English](#)

Metsäpalosavujen leviämisenuste seuraaville 18 tunnille



09:00 28.08.
10:00 28.08.
11:00 28.08.
12:00 28.08.
13:00 28.08.
14:00 28.08.
15:00 28.08.
16:00 28.08.
17:00 28.08.
18:00 28.08.
19:00 28.08.
20:00 28.08.
21:00 28.08.
22:00 28.08.
23:00 28.08.
00:00 29.08.
01:00 29.08.
02:00 29.08.
PLAY

Hiukkaspitoisuus Pieni Kohtalainen Suuri

The technics/interfaces 90%
ready:

Evaluation of the new model
version will continue .. as long
as possible

Kuvassa on mallilaskelmiin perustuva ennuste metsäpaloista leviävien pienhiukkasten pitoisuudelle lähituntien aikana. Vihreillä alueilla pitoisuus on pieni, keltaisilla ja oransseilla kohtalainen ja punaisilla suuri. Animaation voi keskeyttää siirtämällä osoittimen halutun kellonajan päälle. Animaatio lähtee uudelleen käyntiin kun osoitin siirretään PLAY-tekstin päälle.

Forest fires /regional forecast: already operative



Air Quality forecast – The product

- **Based on European wide surveys (Env-e-City/Marquis) clear goals for the end-product have been defined:**
- **Not *just* nice/colorful concentrations maps –but:**
 - Interpretation
 - automatic text generation suitable for feeding "all" possible practical applications (not just web)
 - Easy-to-understand/**health**-relevant end-products



AQ index /practical/easy to understand information to the public

Väri	Ilmanlaatu	Terveysvaikutukset	Muut vaikutukset
	hyvä	ei todettuja	lieviä luontovaikutuksia pitkällä aikavälillä
	tydyttävä	hyvin epätodennäköisiä	lieviä luontovaikutuksia pitkällä aikavälillä
	välttävä	epätodennäköisiä	selviä kasvillisuus- ja materiaalivaikutuksia pitkällä aikavälillä
	huono	mahdollisia herkillä ihmisillä	selviä kasvillisuus- ja materiaalivaikutuksia pitkällä aikavälillä
	erittäin huono	mahdollisia herkillä väestöryhmillä	selviä kasvillisuus- ja materiaalivaikutuksia pitkällä aikavälillä

Ilmanlaatuindeksin määrittämiseksi kullekin mitattavalle yhdisteelle lasketaan ensin pitoisuuksien tuntikeskiarvoista ali-indeksi. Ali-indekseistä korkeimman arvo määrää ilmanlaatuindeksin arvon.

Indeksiluokitus	Kunkin yhdisteen tuntipitoisuutta vastaava indeksi-arvo (ns. ali-indeksi)						TRS
	SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	PM _{2.5}	O ₃	CO	
hyvä	alle 20	alle 40	alle 20	alle 10	alle 60	alle 4000	alle 5
tydyttävä	20-80	40-70	20-50	10-25	60-100	4000-8000	5-10
välttävä	80-250	70-150	50-100	25-50	100-140	8000-20000	10-20
huono	250-350	150-200	100-200	50-75	140-180	20000-30000	20-50
erittäin huono	yli 350	yli 200	yli 200	yli 75	yli 180	yli 30000	yli 50

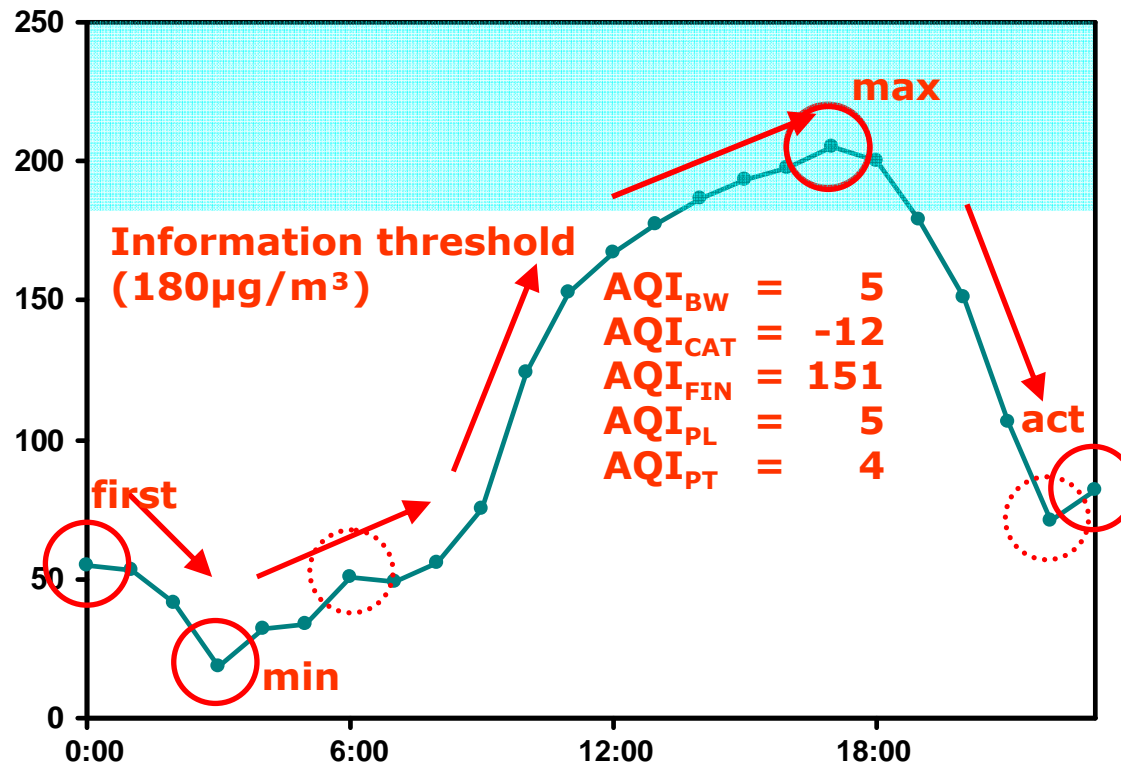
Suomen oloihin sovitettu ilmanlaatuindeksi on [YTV:n](#) kehittämä ja ylläpitämä



ILMATIETEEN LAITOS
METEOROLOGISKA INSTITUTET
FINNISH METEOROLOGICAL INSTITUTE



Interpretation of air quality



Source: UMEG station Ludwigsburg, ozone values
(1h-mean), 28.05.2005

- Concentrations
- AQ indices
- VIPs
- Tendencies
- Exceedances



ILMATIETEEN LAITOS
METEOROLOGISKA INSTITUTET
FINNISH METEOROLOGICAL INSTITUTE



Integration of health information

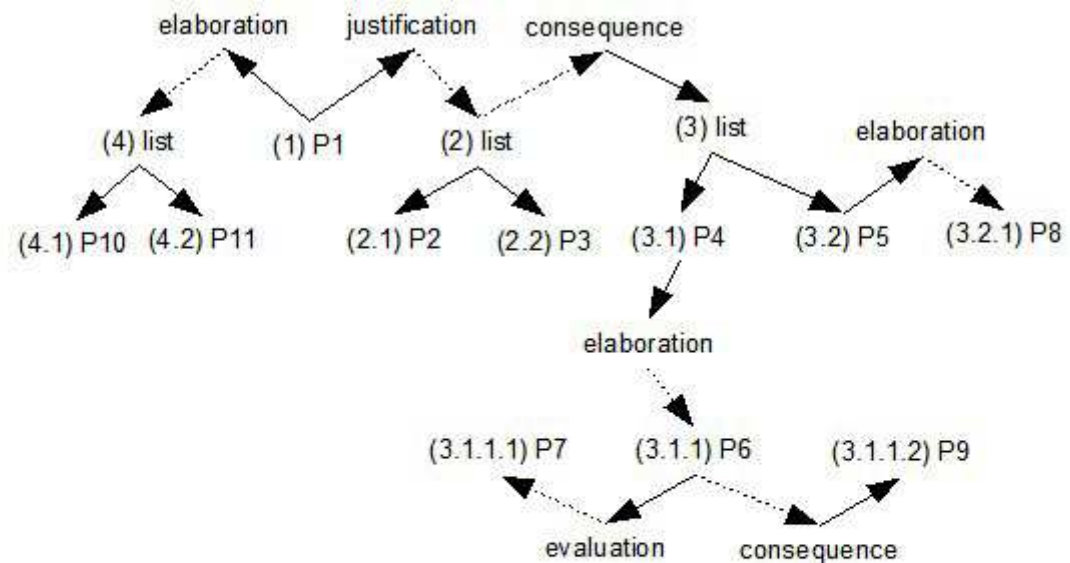
- **Canned text elements generated from guidelines and studies of WHO, EC and national authorities**
- **User specific information for different groups based on the AQ indices – example for ozone $AQI_{BW} = 4$:**

general public	respiratory diseased patients	doctors
No harmful effects to human health expected.	Increase of reversible short term effects to human health (e.g. beginning irritation of the respiratory tract) is possible with ozone sensitive people. Please avoid continuous physical outdoor activity.	For all people (especially for elder men) even short-time expositions can lead to a higher frequency of hospital consultations.



Text generation...

- (1) AQI (P1)**
- (2) Correlating Meteo for primaries**
 - (2.1) High temperatures (P2)**
 - (2.2) Dry weather (P3)**
- (3) Primary pollutants**
 - (3.1) Primary Ozone (P4)**
 - (3.1.1) Ozone concentration (P6)**
 - (3.1.1.1) Info threshold (P7)**
 - (3.1.1.2) Health warning (P9)**
 - (3.2) Primary PM10 (P5)**
 - (3.2.1) PM10 concentration (P8)**
- (4) Secondary pollutants**
 - (4.1) Secondary NO2 (P10)**
 - (4.2) Secondary SO2 (P11)**



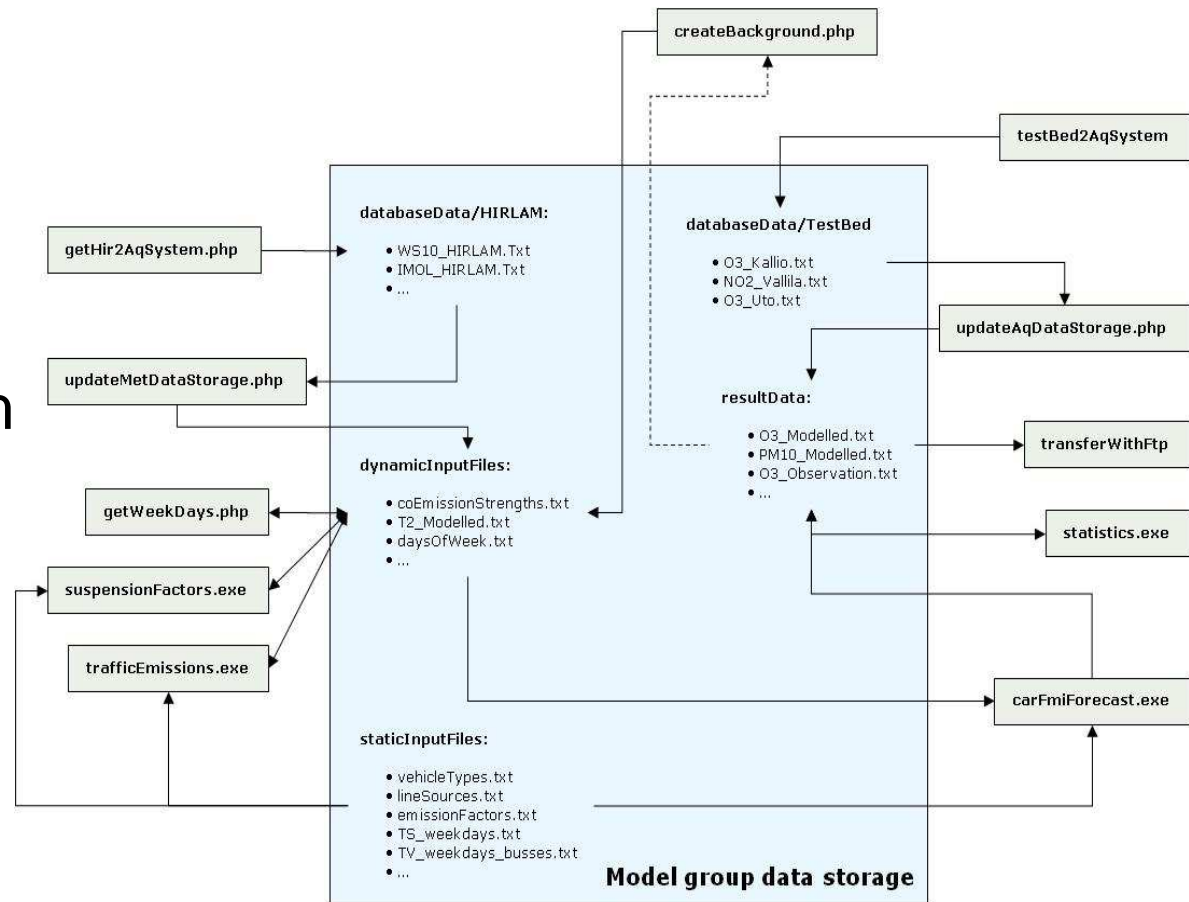
(P1) The air quality is bad because of (P2+P3) the lasting high temperatures and dry weather. (P4+P5) These make the ozone and PM10 levels rise. (P6) The ozone concentration reached this afternoon 190µg/m³, (P7) which is above the information threshold, and (P8) PM10 concentration 30µg/m³. (P9) Due to the ozone concentrations, people with weak heart conditions should avoid being outside for longer than absolutely necessary. (P10+P11) The low concentrations of the other prominent air pollutants (NO₂ and SO₂) do not influence significantly the air quality.



The "hidden" model development

2 main challenges:

- integrating the model system to real-time measurements (met & AQ) & high resolution met-model
- New module for estimating PM10 concentrations



+ the most important : evaluation !



(Forecasting) The future

- **Model development : continuous process** (traffic modeling/emission modeling/assimilation of the measurements /PM10 /PMx / pollen ...)
- **User feedback extremely important in developing the practical end-user applications**
- **Connection to health effects the key to “interesting” applications -> requires further development in the exposure modeling**



Conclusions

- Three **different** types of practical AQ applications developed
- The HMA AQ-forecast system (including the regional forecasts) includes several novel technical developments/ will be **technically** (one of) **the most advanced system existing**
- Based on several market studies – this system – besides of providing free public information – can serve as a bases for various tailored commercial applications (<=> commercial weather services)